

Cette fiche fait partie d'un ensemble conçu pour faciliter la reconnaissance des flores présentes sur ses fromages lactiques. Savoir identifier les flores est indispensable pour optimiser le travail en fromagerie et résoudre les accidents technologiques. Ces fiches proposent également des pistes pour favoriser ou au contraire éviter le développement des flores décrites en fonction de leurs caractéristiques.

Comme la simple observation visuelle est parfois insuffisante pour identifier clairement une flore, n'hésitez pas à utiliser les autres sens comme l'odorat, le goût et le toucher !

### CONTACTS :

**Sylvie MORGE**  
Conseillère Spécialisée  
en produits laitiers fermiers  
06 75 54 89 07  
sylvie.morge@ardeche.chambagri.fr  
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche  
4 avenue de l'Europe Unie - BP 114  
07001 PRIVAS CEDEX

**Philippe THOREY**  
Animateur de Cap'Pradel  
04 75 36 74 37  
philippe.thorey@idele.fr  
Institut de l'Élevage  
Station expérimentale caprine  
950 chemin du Pradel - 07170 MIRABEL



**Geotrichum sur le bac de caillé**



**Geotrichum très humide**

- se décolle du fromage, aspect luisant, fragile, goût acide



**Geotrichum sec**

- croûte solide, goût *geotrichum* bien présent, texture ferme



**Geotrichum très sec**

- fromage beaucoup et violemment séché, fromage acide, crissant



**Geotrichum fin**

- texture fromage ferme, goût *geotrichum*, crème



**Geotrichum épais**

- peau de crapaud, protéolyse sous croûte démarrée

 Recherché

 À éviter

 Non recherché

# Ce genre comprend 2 000 espèces

## Origines

**Le sol, l'eau, l'air, le maïs et autres céréales, textiles, papier pourrissant, pain, lait et produits laitiers.**

## Description

Ce sont des levures qui se présentent sous différentes formes morphologiques : aspect levure, intermédiaire ou feutré comme une moisissure. Elles sont plutôt protéolytiques. La surface peut être poisseuse, grasseuse ou avec une sensation visqueuse. L'amertume est possible.

## Facteurs favorisants

T°C optimale	Pousse	pH	Sel	Oxygène
20-30°C	En 48 H si les conditions sont bonnes	5,5 - 7	Tolérance limitée --> 1-1,5%	Besoin d'O <sub>2</sub> Faible tolérance au confinement

## Conditions de sa présence

- Contamination du lait, lactosérum, environnement dont le matériel
- Salage tardif et dose de sel apporté entre 1-1,5 %

## Remèdes

- 1. Si le *Geotrichum* manque ou en cas de recherche d'une autre espèce :**
  - Apporter une souche recherchée de *Geotrichum* dans le lait et/ou du lactosérum
  - Vaporiser les fromages (en moule, au ressuyage)
  - Veiller à une acidification adéquate et à un égouttage suffisant
  - Allonger la durée de ressuyage (24-48H) à 20°C dans le fromage
  - Saler tardivement à 1% max : après le démoulage ou le ressuyage
  - Augmenter Humidité Relative (> 90%) en fabrication-égouttage, couvrir fromages.
- 2. Si le *Geotrichum* est trop présent :**
  - Ensemencer avec du lactosérum issu du fond de la bassine
  - Éviter les « paillons » plastiques pour mieux oxygéner les faces des fromages
  - Diminuer temps de ressuyage (< 24H) et augmenter le séchage
  - Passer les fromages quelques heures en chambre froide pour ralentir la pousse
  - Sécher plus tôt, à température 14-16°C maximum après démoulage.



Photo de *Geotrichum*, barre d'échelle : 10 micromètres, issue de l'ouvrage *Food and Indoor Fungi* (CBS Laboratory Manual Series)



Collectif, 2007. Guide d'appui technique pour l'accident de fromagerie à la ferme « Défauts dus à l'oïdium »

Fiches sur la reconnaissance des flores de surface des fromages :

- *Penicillium*
- *Mucor*
- *Pseudomonas fluorescens*
- *Scopulariopsis*

# PENICILLIUM



## Fiche n° 2 de reconnaissance des flores de surface

Cette fiche fait partie d'un ensemble conçu pour faciliter la reconnaissance des flores présentes sur ses fromages lactiques. Savoir identifier les flores est indispensable pour optimiser le travail en fromagerie et résoudre les accidents technologiques. Ces fiches proposent également des pistes pour favoriser ou au contraire éviter le développement des flores décrites en fonction de leurs caractéristiques.

Comme la simple observation visuelle est parfois insuffisante pour identifier clairement une flore, n'hésitez pas à utiliser les autres sens comme l'odorat, le goût et le toucher !

### CONTACTS :

**Sylvie MORGE**  
Conseillère Spécialisée  
en produits laitiers fermiers  
06 75 54 89 07  
sylvie.morge@ardeche.chambagri.fr  
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche  
4 avenue de l'Europe Unie - BP 114  
07001 PRIVAS CEDEX

**Philippe THOREY**  
Animateur de Cap'Pradel  
04 75 36 74 37  
philippe.thorey@idele.fr  
Institut de l'Élevage  
Station expérimentale caprine  
950 chemin du Pradel - 07170 MIRABEL



### *Penicillium* gris

- odeur de champignon de Paris, protéolyse avancée, peau épaisse, un peu cartonneuse, goût piquant



### *Penicillium* vert

- couleur soutenue, flores très rases et sèches, odeur de cave, le fromage peut être tendre, goût piquant et légèrement une odeur de cave



### *Penicillium* bleuté

- recouvre bien le fromage, croûte épaisse, odeur de champignon de Paris, goût champignon un peu piquant



### *Penicillium* tirant plus sur le gris par spot

- couleur sous croûte marron à gris foncé, protéolyse importante, goût piquant, intense et puissant



### *Penicillium* bleuté

- odeur de champignon de Paris, texture fromage ferme, goût champignon subtil, peu de protéolyse



### *Penicillium* vert en pustule

- velouté, odeur de terre, la base des points verts est jaune, goût puissant, amer, piquant, voire brûlant

 recherché

 plutôt non recherché

# Ce genre comprend entre 100 et 250 espèces

## Origines

Le sol, les denrées alimentaires, matières organiques en décomposition, graines, céréales, compost...

## Description

Champignons filamenteux, de type moisissure. Leurs pincesaux sont verts ou blancs, se disséminent très facilement (poudre volatile). S'installent sur les fromages par pustules ou par envahissement mousseux.

## Facteurs favorisants

T°C optimale	Pousse	pH	Sel	Oxygène
20-25°C (tolère de 3 à 30°C)	4 à 6 J avec de bonnes conditions	3 à 8	Tolère 5%, mais optimal jusqu'à 2%	Besoin moindre que le <i>Geotrichum</i> , tolère le confinement

## Conditions de sa présence

- Contamination du lait, lactosérum, environnement (matériel)
- Dose et qualité du sel
- Acidification : post acidification ou galactose résiduel

## Remèdes

### Favoriser le *Geotrichum* plutôt que le bleu :

- Apporter du *geotrichum* dans le lait ou du lactosérum riche en *geotrichum*
- Veiller à bonne acidification et à un bon égouttage
- Maintenir un temps de ressuyage long à 20°C dans le fromage
- Salage des 2 faces : après démoulage ou ressuyage
- Si besoin, désinfecter le sel au four (sel sec)
- Maintenir une humidité relative élevée en fabrication-égouttage
- Diminuer le temps de séchage
- Faire attention aux circulations d'air
- Éviter le confinement (ne pas remplir le hâloir à plus des 2/3).

### Je veux du bon bleu :

- Ensemencer le lait avec une belle flore ou une souche commerciale
- Veiller à une bonne acidification et à un bon égouttage
- Saler plus tôt avant le démoulage
- Limiter le temps de ressuyage
- Sécher plus
- Vaporiser du bleu sur le fromage jusqu'au hâloir si besoin
- En cave, retourner plus souvent pour une bonne oxygénation des deux faces.

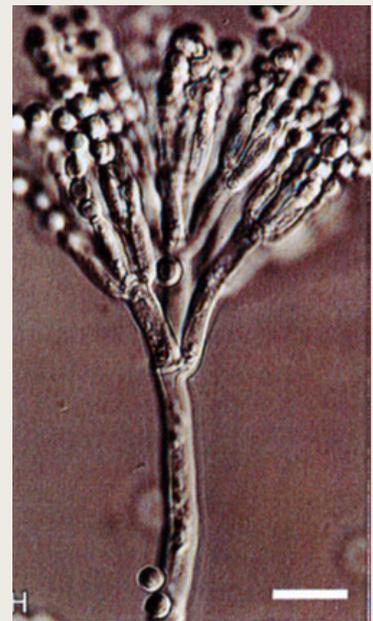


Photo de *Penicillium*, barre d'échelle : 10 micromètres, issue de l'ouvrage *Food and Indoor Fungi* (CBS Laboratory Manual Series)



Collectif, 2007. Guide d'appui technique pour l'accident de fromagerie à la ferme « Accidents du bleu »

Fiches sur la reconnaissance des flores de surface des fromages :

- *Geotrichum*
- *Mucor*
- *Pseudomonas fluorescens*
- *Scopulariopsis*

Cette fiche fait partie d'un ensemble conçu pour faciliter la reconnaissance des flores présentes sur ses fromages lactiques. Savoir identifier les flores est indispensable pour optimiser le travail en fromagerie et résoudre les accidents technologiques. Ces fiches proposent également des pistes pour favoriser ou au contraire éviter le développement des flores décrites en fonction de leurs caractéristiques.

Comme la simple observation visuelle est parfois insuffisante pour identifier clairement une flore, n'hésitez pas à utiliser les autres sens comme l'odorat, le goût et le toucher !

### CONTACTS :

#### Sylvie MORGE

Conseillère Spécialisée  
en produits laitiers fermiers  
06 75 54 89 07

sylvie.morge@ardeche.chambagri.fr  
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche  
4 avenue de l'Europe Unie - BP 114  
07001 PRIVAS CEDEX

#### Philippe THOREY

Animateur de Cap'Pradel  
04 75 36 74 37

philippe.thorey@idele.fr  
Institut de l'Élevage  
Station expérimentale caprine  
950 chemin du Pradel - 07170 MIRABEL



• *Mucor* par tache sur fromage



#### Sporanges du *Mucor*

- boules noires au bout des filaments



#### *Mucor* long

- sur fromage jeune



#### • *Mucor* envahissant, débordant



#### Touffe de *Mucor* long

- sur fromage déjà couvert en *Penicillium*



#### *Mucor* court et noir

- sur fromage couvert en *Geotrichum*,  
petites boules noires au bout des  
filaments courts

# Ce genre comprend environ 30 espèces

## Origines

Le foin, la paille, les céréales, la litière. Le *Mucor* est véhiculé par l'air humide, l'homme, le lait, le matériel, le lactosérum, les courants d'air.

## Description

Champignon, de type moisissure, envahissant. Accident dit du poil de chat ! Chaque filament, plus ou moins long, est orné à son extrémité d'un sac de spores très fragile qui libère des futurs « poils » prêts à germer. Amertume possible.

## Facteurs favorisants

T°C optimale	Pousse	pH	Sel	Oxygène
18-28°C	48 h si pas concurrence	Tolère tout	Tolère tout	Tolère tout

## Causes de sa présence

- Contamination du lait, lactosérum, environnement (matériel), évaporateur
- Acidification : post acidification ou mauvais égouttage

## Remèdes

### *Favoriser le *Geotrichum* en l'apportant dans le lait ou le lactosérum*

- Veiller à une bonne maîtrise de la température
- Couvrir le bac de caillage et les fromages à l'égouttage et au ressuyage pour limiter l'aérocontamination
- Maintenir un temps de ressuyage long à 20°C dans le fromage et éviter les courants d'air
- Saler tardivement après démoulage ou ressuyage
- Avoir une bonne conduite des opérations (soin d'affinage en fin de travail journalier)
- Décontaminer l'ambiance : courant d'air rapide en fabrication quand il n'y a pas de fromages sur les tables ou nettoyage des sols en différé après la fabrication (pour piéger aérocontamination).



Photo de *mucor plumbeus*, barre d'échelle : 10 micromètres, issue de l'ouvrage *Food and Indoor Fungi* (CBS Laboratory Manual Series)



Collectif, 2007. Guide d'appui technique pour l'accident de fromagerie à la ferme « *Mucor* »

Fiches sur la reconnaissance des flores de surface des fromages :

- *Geotrichum*
- *Penicillium*
- *Pseudomonas fluorescens*
- *Scopulariopsis*

# PSEUDOMONAS FLUORESCENS



## Fiche n° 4 de reconnaissance des flores de surface

Cette fiche fait partie d'un ensemble conçu pour faciliter la reconnaissance des flores présentes sur ses fromages lactiques. Savoir identifier les flores est indispensable pour optimiser le travail en fromagerie et résoudre les accidents technologiques. Ces fiches proposent également des pistes pour favoriser ou au contraire éviter le développement des flores décrites en fonction de leurs caractéristiques.

Comme la simple observation visuelle est parfois insuffisante pour identifier clairement une flore, n'hésitez pas à utiliser les autres sens comme l'odorat, le goût et le toucher !

### CONTACTS :

#### Sylvie MORGE

Conseillère Spécialisée  
en produits laitiers fermiers  
06 75 54 89 07

sylvie.morge@ardeche.chambagri.fr  
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche  
4 avenue de l'Europe Unie - BP 114  
07001 PRIVAS CEDEX

#### Philippe THOREY

Animateur de Cap'Pradel  
04 75 36 74 37

philippe.thorey@idele.fr  
Institut de l'Élevage  
Station expérimentale caprine  
950 chemin du Pradel - 07170 MIRABEL



• Tache fluo, poisseuse, grasseuse



• Tache brune, collante, humide, amertume



• Fromage jaune fluo, poisseux, sans *Geotrichum* en surface, odeur lactique, levure



• Fromage taché observé à la lampe UV, tache fluo et rose, odeur amère



• Fromage taché observé à la lampe UV, fluorescence, odeur amère, de poisson, fromage poisseux, protéolyse de surface avancée

non recherché

## Origines

L'eau, les plantes, le sol, le lait, la machine à traire, le matériel humide biofilmé

## Description

Ces bactéries psychrotrophes-mésophiles se multiplient même en dessous de 7°C. Tache de couleur jaune-rose-verte-bleu turquoise (fluo) plus visible avec lampe UV, sur fromage de 2-3 à 7J. L'amertume est souvent présente. Odeur putride, de poisson, de pomme de terre.

## Facteurs favorisants

T°C optimale	Pousse	pH	Sel	Oxygène
18-28°C	même si T°C < 7°C	entre 4 et 8	< 1% et tardif	Tolère tout

Quand elles sont dans de bonnes conditions et ne sont pas concurrencées, les *Pseudomonas* poussent en quelques jours. Elles se développent plus en surface qu'à l'intérieur des fromages.

## Causes de sa présence

- Contamination du lait, lactosérum, environnement (matériel biofilm), eau résiduelle.
- Acidification : manque acidification ou mauvais égouttage.
- Teneur en sel faible.

## Remèdes

### Favoriser le *Geotrichum* en l'apportant dans le lait ou le lactosérum

- Veiller à une bonne maîtrise de la température et de l'acidification (limiter ou stopper la préparation du lait et les acidifications trop rapides)
- Assécher les surfaces des fromages rapidement et limiter le temps de ressuyage à 20°C dans le fromage, rentrer plus rapidement les fromages au séchoir
- Éviter les paillons plastiques (macération !)
- Saler à sec au démoulage, minimum à 1 % : peser le sel
- Avoir une bonne conduite du lavage : utiliser de l'acide fort et de l'eau très chaude (> 80-85°C si possible)
- Bien faire sécher tout le matériel avant réutilisation (machine à traire, tank-vanne, bac, moule, grille)
- Analyser le lait, objectif : *Pseudomonas* / Flore Totale < 5%
- Désinfecter l'eau au besoin avec une lampe UV bien dimensionnée et entretenue + changer les filtres régulièrement (accumulation de matière organique)
- Avoir une bonne gestion du paillage et maintenir des trayons propres et secs.

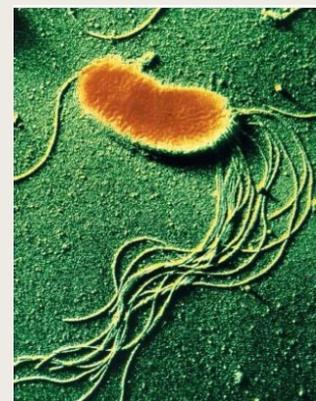


Photo de *Pseudomonas* spp issue du guide : la gestion de l'accident de fromagerie à la ferme lié à une contamination en *Pseudomonas* spp en technologie lactique caprine. Institut de l'Élevage.



Laithier C. et Robert C. Institut de l'Élevage. La gestion de l'accident de fromagerie à la ferme lié à une contamination en *Pseudomonas* spp en technologie lactique caprine.

Fiches sur la reconnaissance des flores de surface des fromages :

- *Geotrichum*
- *Penicillium*
- *Mucor*
- *Scopulariopsis*

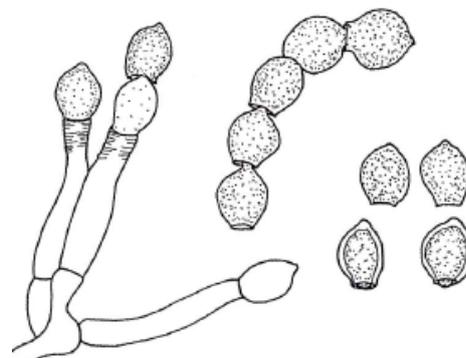
# SCOPULARIOPSIS

Fiche n° 5 de reconnaissance des flores de surface



## **Scopulariopsis blanc**

- aspect crayeux, sec, sur vieux fromage, goût piquant puissant



*Dessin des conidies annelées de Scopulariopsis Fusca issu de l'ouvrage Food and Indoor Fungi (CBS Laboratory Manual Series)*

Cette fiche fait partie d'un ensemble conçu pour faciliter la reconnaissance des flores présentes sur ses fromages lactiques. Savoir identifier les flores est indispensable pour optimiser le travail en fromagerie et résoudre les accidents technologiques. Ces fiches proposent également des pistes pour favoriser ou au contraire éviter le développement des flores décrites en fonction de leurs caractéristiques.

Comme la simple observation visuelle est parfois insuffisante pour identifier clairement une flore, n'hésitez pas à utiliser les autres sens comme l'odorat, le goût et le toucher !



## **Scopulariopsis filamenteux**

- aspect crayeux, filamenteux, sec, laissant des traces sur les doigts. Présent sur les vieux fromages avec odeur d'ammoniac



## **Scopulariopsis fusca**

- sur fromage âgé, tache poudreuse de couleur lie de vin / vieux rose, croûte à texture farineuse, goût puissant piquant

### CONTACTS :

#### **Sylvie MORGE**

Conseillère Spécialisée  
en produits laitiers fermiers  
06 75 54 89 07

sylvie.morge@ardeche.chambagri.fr  
Chambre d'Agriculture de l'Ardèche  
4 avenue de l'Europe Unie - BP 114  
07001 PRIVAS CEDEX

#### **Philippe THOREY**

Animateur de Cap'Pradel  
04 75 36 74 37

philippe.thorey@idele.fr  
Institut de l'Élevage  
Station expérimentale caprine  
950 chemin du Pradel - 07170 MIRABEL

à éviter

## Origines

Le sol, les végétaux en décomposition (bois, graines...), les substrats organiques riches en protéines (produits laitiers, produits carnés).

## Description

Champignon, très voisin du *Penicillium*. Les spores sont globuleuses, en forme de citron ou de montgolfière à base tronquée. Elles se présentent en colonies velouteuses ou poudreuses, de couleur blanche, brune, rosée, grise, beige clair.

## Facteurs favorisants

T°C	pH
25-30° C	Remontée pH, ne pousse pas en milieu acide

## Causes de sa présence

- Contamination de la cave ou de l'évaporateur
- Contamination par le papier d'emballage
- Apparition lors d'un affinage prolongé

## Remèdes

- Commercialiser des fromages moins vieux car le *Scopulariopsis* vient remplacer le *Penicillium* lorsque le pH remonte et que les pâtes sont neutralisées
- Eviter la remontée du pH et la production d'ammoniac rapide ou prématurée
- Conserver les papiers d'emballage dans un lieu sec
- Dépoussiérer les évaporateurs régulièrement au minimum avec de l'air comprimé
- Oxygéner les fromages de façon plus importante.

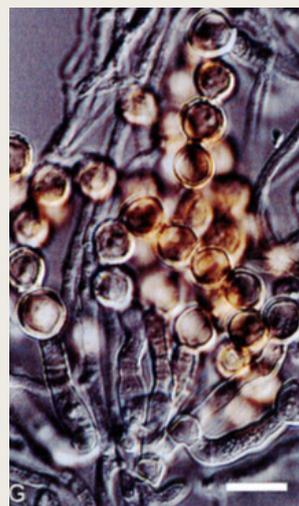


Photo de *Scopulariopsis Fusca*, barre d'échelle : 10 micromètres, issue de l'ouvrage *Food and Indoor Fungi* (CBS Laboratory Manual Series)



Fiches sur la reconnaissance des flores de surface des fromages :

- *Geotrichum*
- *Penicillium*
- *Mucor*
- *Pseudomonas fluorescens*